

Kubli, Fritz

Faszinierende Natur - auch im Unterricht?

Zeitschrift für Pädagogik 32 (1986) 3, S. 375-384



Quellenangabe/ Reference:

Kubli, Fritz: Faszinierende Natur - auch im Unterricht? - In: Zeitschrift für Pädagogik 32 (1986) 3, S. 375-384 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-143940 - DOI: 10.25656/01:14394

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-143940>

<https://doi.org/10.25656/01:14394>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Zeitschrift für Pädagogik

Jahrgang 32 – Heft 3 – Juni 1986

I. Thema: Reformpädagogik und Nationalsozialismus

- HEINZ-ELMAR TENORTH Deutsche Erziehungswissenschaft 1930 bis 1945.
Aspekte ihres Strukturwandels 299
- GUSTAV HEINE Die Hamburger Lichtwarkschule (mit einer Vorbe-
merkung von A. Leschinsky) 323
- WOLFGANG KEIM Verfolgte Pädagogen und verdrängte Reformpädago-
gik. Ein Literaturbericht 345

II. Thema: Interessen (2. Teil)

- FERDINAND WALSER/
USCHI SCHMIDT-MÜLLER Zur Entwicklung literarischer Interessen 361
- FRITZ KUBLI Faszinierende Natur – auch im Unterricht? 375
- MANFRED PRENZEL/
ALFRED HEILAND Studien zur Wirkungsweise von Interesse 385

III. Diskussion

- ROLF HUSCHKE-RHEIN Worin könnte der „wissenschaftliche Fortschritt“ der
Pädagogik bestehen? Ein systempädagogischer
Begründungsvorschlag am Beispiel der Friedenspäd-
agogik 395

IV. Besprechungen

- LUTZ-RAINER REUTER MARTIN BAETHGE / KNUT NEVERMANN (Hrsg.): *Organisation, Recht und Ökonomie des Bildungswesens*. (Enzyklopädie Erziehungswissenschaft. Bd. 5) 415
- JÜRGEN SCHRIEWER LEONHARD FROESE: *Ausgewählte Studien zur Vergleichenden Erziehungswissenschaft*. Positionen und Probleme 420
- JÜRGEN SCHRIEWER FORSCHUNGSSTELLE FÜR VERGLEICHENDE ERZIEHUNGSWISSENSCHAFT (Hrsg.): *Ergebnisse und Perspektiven Vergleichender Bildungsforschung*. Zur Funktion des internationalen Bildungstransfers 420
- PETER MENCK DIETER LENZEN: *Mythologie der Kindheit*. Die Verewigung des Kindlichen in der Erwachsenen-kultur 425

V. Dokumentation

- Habilitationsschriften und Dissertationen in Pädagogik 1985 429
- Pädagogische Neuerscheinungen 451

Contents

I. Topic: Educational Reform and National Socialism

- HEINZ-ELMAR TENORTH Structural changes in German educational science, 1930–1945 299
- GUSTAV HEINE The Lichtwark-School of Hamburg 323
- WOLFGANG KEIM The prosecution of educators and the suppression of reform initiatives. A survey of recent literature 345

II. Topic: Motives (Part 2)

- FERDINAND WALSER/
USCHI SCHMIDT-MÜLLER On the development of interest in literature 361
- FRITZ KUBLI Fascinating nature – in school too? 375
- MANFRED PRENZEL/
ALFRED HEILAND Studies on the operating of interests 385

III. Discussion

- ROLF HUSCHKE-RHEIN Directions of progress in educational theory – Proposal of a system-theoretical perspective, taking peace education as an example 395

IV. Book Reviews 415

V. Documentation

- Habilitations and Doctoral Dissertations in Pedagogics 1985 429
- New Books 451

Faszinierende Natur – auch im Unterricht?

Zusammenfassung

Das Interesse der Schüler für den naturwissenschaftlichen Unterricht besonders in Physik und Chemie entspricht nicht seiner gesellschaftlichen Bedeutung. Die „klinische“ Untersuchungsmethode nach PIAGET wird als Anregung für eine „interessantere“ Unterrichtsgestaltung empfohlen; die stimulierende Wirkung des klinischen Interviews erläutert. Diese Art von entdeckendem Lernen fördert Engagement und kreatives Denken. Verschiedene Beispiele erläutern diese Lehrweise.

1. Ein Forschungsansatz und seine „Nebenprodukte“

Gelegentlich fallen bei Untersuchungen, quasi als Nebenprodukt, Erkenntnisse über Zusammenhänge an, die man gar nicht gesucht hat. Im Laufe einer Zusammenarbeit mit dem Genfer Kognitionspsychologen JEAN PIAGET in den Jahren 1972–1975 habe ich viele Kinder mit der sogenannten „klinischen“ Untersuchungsmethode getestet, um mehr über Denkvorgänge zu erfahren, und damit auch über Möglichkeiten des Unterrichtens. Unter der klinischen Methode versteht man ein halbstandardisiertes Gespräch, das sich um einen Versuchsgegenstand dreht. Bekannte Versuchsgegenstände, wir nannten sie „Materialien“, sind zum Beispiel ein als Hebel dienender, drehbarer Balken, an dem sich Gewichte befestigen lassen. Man kann nun Kinder auffordern, den Balken ins Gleichgewicht zu bringen, ohne ihnen das Hebelgesetz vorgängig zu erklären. Das Kind absolviert unter den Augen des Interviewers einen durch Selbsttätigkeit gesteuerten Lernprozeß, den man als „entdeckendes Lernen“ bezeichnen könnte. Es kann Gewichte auflegen, Vorhersagen machen, diese begründen oder testen. Der Interviewer wird unter Umständen auch zu bestimmten Gedanken anregen oder dies wenigstens versuchen, wenn das Kind von sich aus nicht weiterkommt. Für ihn ist jedoch das wichtigste Ziel festzustellen, welche Gedanken oder Ideen das Kind von sich aus aufgreift, bis zu welchem Punkt es sie verfolgen kann, und erst in zweiter Linie, inwiefern es fremde Ideen übernehmen und verstehen kann.

Das Kind muß dabei dem Versuchsleiter erklären, was es meint oder denkt – und wird dadurch natürlich auch gezwungen, das Geschehen auf der sprachlichen Ebene zu reflektieren. Im klinischen Experiment kommt es so zu einer doppelten Interaktion; zu einer materiellen, zwischen Kind und Versuchsmaterial, und zu einer sprachlich-sozialen, zwischen dem Kind und dem Interviewer. Beide Interaktionsarten tragen auf ihre Weise zum Ergebnis, dem kognitiven Verhalten bei, und können nicht voneinander getrennt werden (KUBLI 1983).

Was hat dies nun mit Interesse zu tun? Es ist Tatsache, daß klinische Experimente bei den Interviewten Interesse zu stimulieren vermögen, während der Interviewsituation, aber auch weit darüber hinaus. Die Kinder erhalten im klinischen Experiment eine neue Subjekt-Gegenstandsbeziehung, eine größere Bereitschaft, sich aktiv mit dem Gegenstand auseinanderzusetzen, die bis lange nach dem Interview anhält.

Wie sehr klinische Experimente Sachinteresse zu wecken vermögen, habe ich bei der „Untersuchung“ von Kosmosvorstellungen (KUBLI 1984) erlebt, als ich auf Abendspaziergängen meine eigenen Kinder nach einer ähnlichen Methode befragte. Der 10jährige Markus sollte sich so zur Entstehung der Mondphasen äußern – nicht darüber, was er irgendwo von Erwachsenen gehört oder gelesen hatte, sondern seine eigene Erklärung entwerfen. Wie er dies getan hat, ist im Augenblick nicht wichtig, wichtig ist hingegen die Langzeitwirkung, welche das Interview ausgelöst hat. Er war nämlich unsicher, ob seine Erklärung zutraf, und versuchte in der Folge bei Schulkameraden zu erfahren, wie sie sich die Phasen erklärten. Auch stellte ich in den nachfolgenden Wochen fest, daß er den Mond aufmerksam betrachtete, um seine „Theorie“ zu bestätigen, viel aufmerksamer, als dies eine Belehrung meinerseits vermocht hätte. (Ich hatte mich beim Interview natürlich gehütet, die „offizielle“ Erklärung der Mondphasen bekannt zu geben, und mich darauf beschränkt, mit ihm seine eigenen Ideen zu diskutieren, um ihn zu klaren Aussagen zu veranlassen.)

Auch die dreijährige Ursina wurde vom Interview zu eigenen Beobachtungen angeregt, obschon dieses lediglich feststellen sollte, ob sie den Mond überhaupt bemerkt hatte. In den folgenden Wochen wurde das Gestirn lautstark kommentiert, wenn sie es erblickte. Mehr noch: Von sich aus entdeckte sie, daß es nicht immer gleich aussieht, daß es Phasen hat, wie die Erwachsenen sagen. Sie überlegte, ob es noch der gleiche Mond sei wie der vor Tagen erblickte Fleck am Himmel, warum man ihn das eine Mal bei Nacht, dann aber auch wieder am Tag sehen könne. Auch hier stellte ich fest, daß *meine* Fragen ihre eigenen (Zusatz-) Fragen stimuliert hatten, daß mein Interesse an ihrem Denken ihr Interesse am Gegenstand hervorgerufen hatte.

Ein letztes, für mich sehr eindrückliches Beispiel gibt auch erste Hinweise, warum Interviews die Beschäftigung mit dem Gegenstand fördern können. In einem Volkshochschulkurs mit dem Titel „Kinder auf dem Weg zum Denken“ bat ich Eltern, ihre Kinder für eine Reihe von Interviews in der klassischen Art von PIAGET (Umgießversuche, Experimente zum Zahlbegriff, Substanzerhaltung und andere) zur Verfügung zu stellen. Ein Viereinhalbjähriger blieb mir dabei in Erinnerung. Er saß mit seinem Teddybär auf den Knien seines Vaters, als ich ihm meine Fragen stellte, und das Publikum, etwa 50 Erwachsene, hörte ihm aufmerksam zu. Er hat seine Sache gut gemacht und durch seine klaren Aussagen bewiesen, daß PIAGET mit seinen Beobachtungen recht hatte, obschon ihm die Angst, sich bloßzustellen, im Gesicht geschrieben stand. Wie der Vater mir erzählte, hat der Kleine noch nach Wochen die Situation im Phantasiespiel wiederholt, fertigte Zeichnungen für mich an, spielte die Situation mit seinem kleineren Bruder durch usw. Das Ereignis hatte mit Sicherheit die größeren Nachwirkungen, als dies ein Belehrungsversuch in der Art, wie wir in der Schule lehren, vermocht hätte.

2. Interessen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Wenn man die Reaktionen der Kinder mit den Interessen vergleicht, die der Unterricht zu wecken vermag, kann man kaum der Frage ausweichen, wie sich der

scharfe Kontrast erklärt. Wissen doch viele – aber längst nicht alle –, daß in Interessensbefragungen die „harten“ Naturwissenschaften, die hier zur Diskussion stehen, in der Skala der Beliebtheit an letzter Stelle liegen (HÄUSELMANN 1984, FISCHER 1981, und andere). Natürlich gibt es immer einzelne Schüler, die sich überdurchschnittlich für die Fächer Physik und Chemie interessieren, aber für das durchschnittliche Schülerpublikum, selbst die regsamen Geister, sind sie „unten durch“. Naturwissenschaftlicher Unterricht gilt nicht nur als schwer verständlich, sondern wird immer wieder auch als langweilig bezeichnet. Muß das so sein? Oder unterrichten wir diese Fächer falsch? Im klinischen Interview zeigen die Kinder sich doch sehr interessiert, in bemerkenswertem Gegensatz zum unbeteiligten Bild, das sie im Unterricht abgeben!

Auf der Ebene der Ratio leuchtet nicht ein, warum diese Fächer kein Interesse erzeugen. Schließlich wird unsere Welt, ob wir es wollen oder nicht, von den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und ihren technischen Anwendungen getragen. Unser Überleben ist nicht nur durch sie gefährdet, wie man mit Blick auf die Zerstörungspotentiale immer wieder hervorhebt, sondern hängt auch von ihnen ab. Ohne technische Kultur können unsere Nachkommen nicht überleben, „grüne“ Absichten können ohne sie nicht zu „grünen“ Tatsachen werden. Ohne ihre Hilfe kann unsere Welt nicht gestaltet werden, und gegen sie schon gar nicht. Woher also die Langeweile und Interesselosigkeit im Unterricht? Was kann man dagegen tun?

Eine mögliche Antwort wäre der Versuch, aus dem Verhalten der Kinder während und nach dem klinischen Interview etwas über die Entstehung und Förderung von Interessen zu lernen und sich zu fragen, ob die so gewonnene Einsicht nicht im Unterricht genutzt werden könnte. Diese Möglichkeit hat mich bei der Reflexion meines eigenen Unterrichts als Physik- und Mathematiklehrer an einem Zürcher Gymnasium so sehr fasziniert, daß ich beschloß, mich um ein Forschungsstipendium zu bewerben. Ein Jahr lang habe ich nun Gelegenheit, mit einem kleinen Team, bestehend aus zwei Lehrern für Physik und Chemie und einer Psychologin, Abklärungen von Interessen im Bereich des naturwissenschaftlichen Unterrichts unmittelbar nach dessen Erleben vorzunehmen. Die empirischen Erhebungen entbinden uns aber nicht von der Aufgabe, die Interessen zu erklären, die das auf kognitive Prozesse ausgerichtete klinische Interview offensichtlich bewirkt.

3. Interviews als Stimulans: Weshalb?

Das Beispiel mit dem Mond macht etwas klar. Es ist nicht die Sache allein, die im klinischen Interview stimulierend wirkt, wie manche meinen. Die Sache – der Mond – liegt ja bei klarem Nachthimmel fast täglich vor den kindlichen Augen. Trotzdem wurde das Interesse erst stimuliert, als meine Fragen ihm eine besondere Bedeutung verliehen. Der Mond, so schienen die Kinder aus meinen Fragen zu schließen, hat gewissermaßen ein „öffentliches“ Interesse. Er wirft Fragen auf, die für alle interessant sind und die man durch Nachdenken beantworten kann. Diese Fragen sind auch für den Erwachsenen nicht vollständig gelöst – vielleicht kann das Kind durch sein eigenes Nachdenken sogar mehr herausbringen als der

Erwachsene selbst. Interesse wird geweckt, weil die Kinder oder Schüler Gelegenheit haben, ihre Gedanken zu einem Gegenstand zu entwickeln, ohne gleich mit Ergebnissen von Lernprozessen konfrontiert zu werden, die irgendwann von genialen Pionieren der Menschheitsgeschichte erarbeitet wurden (und damals natürlich auch ihre Zeit zum Beschreiten von Wegen und Umwegen erforderten). Die Tatsache, daß im klinischen Experiment die Situation für die Kinder *offen* ist, also eigene Initiativen zuläßt, eine eigene Strukturierung der Situation ermöglicht, scheint dabei von besonderer Bedeutung zu sein. Dies ist eine allgemeingültige Einsicht, die uns das klinische Experiment vermittelt. Ich habe immer wieder festgestellt, wie eifrig Kinder bemüht sind, in klinischen Experimenten zu entdecken, was es (offenbar) zu entdecken gibt. Die „klinische“ Situation fordert sie heraus, darüber besteht kein Zweifel; jedermann und insbesondere jeder Lehrer kann sich davon überzeugen. Es genügt, ein Kind zu einem gegebenen, am besten materiell vorliegenden Gegenstand zu befragen, ohne zu belehren, dafür aber mit allen Mitteln herauszuarbeiten versuchen, was das Kind meint. Diese spezielle Dialogform stimuliert, und es ist anzunehmen, daß sie weit über den naturwissenschaftlichen Unterricht hinaus zu stimulieren vermag.

Woran liegt das? Entsteht das durch klinische Experiment stimulierte Interesse dadurch, daß sich der Schüler selbständig mit einer Sache befassen kann, die vor seinen Augen liegt? In vielen Fällen kann er sich ja handelnd mit einem Gegenstand auseinandersetzen. Das Beispiel des Mondes, der keinen Handlungen zugänglich ist, spricht eher dagegen. Alles spricht dafür, daß die Situation, und nicht zuletzt das Interesse des Erwachsenen am kindlichen Denken, derart stimulierend wirken. Warum?

Der Psychologe PH. LERSCH umschreibt Interesse als „wissende Teilhabe“. Es ist dies die „Bereitschaft, sich etwas sagen zu lassen“. Dies ist nicht selbstverständlich. Der Mensch ist einerseits ein lernunwilliges Gewohnheitstier, das lieber seinen eingefahrenen Geleisen folgt als neue Wege erprobt. Kinder bilden eine Ausnahme, aber auch dies in Grenzen. Dies zeigt sich auch in der Schule: Neuer „Stoff“ ist gerade dann – oder vielleicht überhaupt nur dann – interessant, wenn er zu den *bestehenden Denkmustern* des Kindes einen Bezug hat. Lernstoff als Möglichkeit, die eigene Denkfähigkeit zu erproben und unter Beweis zu stellen – diese Bedingung ist im klinischen Interview erfüllt. Nicht das Neue allein, sondern die Verbindung des Unbekannten mit dem Bestehenden vermag Interesse zu stimulieren. Das Unbekannte kann als Abenteuer locken, auch im geistigen Bereich, weil es die eigenen Kräfte zu testen gestattet. Die Bestätigung muß dabei nicht einmal durch andere erfolgen: Die Tatsache, daß man ein Ziel erreicht, das man sich selber gesteckt hat, macht es begehrenswert. Der Weg zum Ziel ist daher ebenso wichtig wie das Ziel selbst. „Das kann ich“ – dieses Gefühl vermittelt Selbstbestätigung und Selbstsicherheit. Dadurch wird der Mensch zum unverwechselbaren Individuum.

4. Belehrungen als „Interessenkiller“ und die Spiegelungsfunktion des Interviews

Der naturwissenschaftliche Unterricht erstickt möglicherweise Interessen, weil er Antworten gibt, bevor Fragen gestellt wurden, Ergebnisse vorlegt, bevor Such-

prozesse eingeleitet wurden, Ergebnisse, die nur zu oft den spontan entwickelten Denkmustern widersprechen (dazu JUNG 1981). „Tote“ Fakten müssen zur Kenntnis genommen werden, und gerade, weil es sich um Fakten handelt, sind sie nicht anfechtbar, regen sie nicht zur Auseinandersetzung an, führen sie zum „Wissen“, aber nicht zur „wissenden Teilhabe“. Anteilnahme am Ergebnis ist nur möglich, wenn das Kind in den Prozeß des Wissenserwerbs einbezogen wird, wenn es an der Suche beteiligt wird, wenn es sich sagen kann: „Das habe ich mit meiner eigenen Logik erkannt, das habe *ich* verstanden“.

Das klinische Experiment vermag auch im Umgang mit toter Materie Leben zu erzeugen, weil es zur Auseinandersetzung reizt. Es reizt zur Auseinandersetzung mit einer Sache, weil der Mitmensch an ihr beteiligt ist. Die Frage des Interviewers mag noch so unbestimmt gehalten sein, nicht viel mehr als den Hinweis liefern, daß dabei „etwas entdeckt werden kann“ – sie genügt, um unsichtbare Kräfte ins Spiel zu bringen. Werde *ich* dies herausfinden, wird das Experiment meine Denkfähigkeit bestätigen? Das Ich in der Abgrenzung zum (sozialen) Nicht-Ich, als eine Bestätigung, daß das Ich der Idealvorstellung des *souveränen* Ichs zu entsprechen vermag!

Dieser Aspekt ist maßgebend, wenn auch nicht ausschließlich. Die amerikanische Sozialpsychologie hat schon in ihren Vertretern C.H.COOLEY (1964) und G.H.MEAD (1973) die Bedeutung der *Spiegelung* des eigenen Denkens in der sozialen Umwelt hervorgehoben, und die Ich-Psychologie hat im Werk von MARGARET MAHLER über „Die psychische Geburt des Menschen“ die Bedeutung der Mutter auf dem Weg zur Individuation beim Kleinkind beschrieben (MAHLER 1980): Die Mutter erscheint bei ihr als bestätigende Instanz, zu der das Kind auf seinen Entdeckungsreisen jederzeit zurückkehren kann, um Mut zu neuen Entdeckungen zu fassen. Mit zunehmendem Alter werden die Expeditionsphasen länger und die Bestätigungen abstrakter. In ähnlicher Weise unterstützt der Interviewer im klinischen Experiment die kindliche Denkstrategie, indem er Teilschritte im Erkundungsprozeß der Kinder zur Kenntnis nimmt, sie lobt oder auch nur bestätigt, daß ihre sprachlichen Äußerungen für ihn einen Sinn ergeben. Denn die Endstufe einer Erkenntnis, die das Gefühl vermittelt: das habe *ich* erkannt, wird erst in der sozialen Spiegelung erreicht.

Die soziale Spiegelung des Menschen, von der hier die Rede ist, die dem Kind das Gefühl des „Ich existiere“ vermittelt, ist sprachlicher Art, benötigt Sprache, wenn auch Sprache im weiten Sinn. In der Auseinandersetzung mit der sozialen Umwelt kommt der Geist zu sich selbst. Der Interviewer im klinischen Experiment, der Lehrer in der Schule sind, so wie die Mutter beim Kleinkind, für die Lernprozesse der Kinder von entscheidender Bedeutung. Sie vertreten gegenüber dem heranreifenden Individuum die Gesellschaft, in der das Individuum erst zu sich selbst kommt, seine Bestimmung aus der Auseinandersetzung mit ihr erfährt. In diesen Personen erfährt das Kind den sozialen Gegenpol – allerdings gerade dann, wenn er zuhört, tastende Versuche des Kindes aufnimmt, bestätigt und ermuntert.

Als Versuchsleiter im klinischen Experiment lernt man, Kommunikationsversuche der Kinder aufzunehmen, ihren Weg zur allgemeingültigen Sprache zu eb-

nen, auszudeutschen, was sie mit vorerst verkürzten Sätzen andeuten – also Tätigkeiten, die der Lehrer auch im Unterricht ausübt. Diese Vermittlung zwischen den sozial anerkannten Normen, die in der Sprache zum Ausdruck kommen, und dem, was Kinder von sich aus denken, fragen, ausdrücken wollen, muß immer wieder neu der Situation angepaßt werden. Deshalb sind klinische Interviews halbstandardisiert, das heißt noch offen für die individuellen Regelungen der untersuchten Kinder. Genau so muß auch der Lehrer Situationen schaffen, die ihm erlauben, eine Mittlerstellung einzunehmen zwischen dem, was das Kind denkt und sagt, oder auch nur andeutet, und dem, was in der Gesellschaft als anerkannte Norm, als unverrückbares Faktum gilt.

5. Lebendigkeit durch Argumentationslogik

Fakten als solche sind immer uninteressant. Sie gewinnen ihre Bedeutung erst mit Bezug auf das Individuum. Erst wenn der Erkundungstrieb von sich aus Fragen nachgeht, können Fakten Bedeutung erlangen durch die Ziele, die das Kind verfolgt. Dies hat in den „Faktenwissenschaften“, zu denen die Naturwissenschaften gehören, didaktische Bedeutung. In letzter Zeit hat die Idee des Projektunterrichts (FREY 1982) an Boden gewonnen, und auch die Idee, daß im Bereich der toten Materie „entdeckendes Lernen“ angezeigt ist, ist nicht neu – MARTIN WAGENSCHHEIN hat sie vertreten und mit zahlreichen Beispielen illustriert. Der Entdeckungsprozeß bringt Leben in den Unterricht zurück, bringt Spannung und Anregung und kann dadurch Interessen fördern, auch gegenüber Sachfragen. Allerdings ist er kein Allerheilmittel. Die Atomtheorie kann zum Beispiel nicht durch entdeckendes Lernen vermittelt werden – dies zeigt mit Deutlichkeit ihre Geschichte. Dasselbe gilt für die Chemie, die weitgehend auf der Atomtheorie aufbaut und lange Zeit ihre hauptsächliche Stütze war. Auch übersieht ein einseitig auf entdeckendes Lernen ausgerichteter Unterricht die Tatsache, daß Wissenschaft ein *soziales* Unternehmen ist. „Objektivität und Rationalität, die wichtigsten Eigenschaften der wissenschaftlichen Geisteshaltung, sind bedeutungslos für das isolierte Individuum. Sie verlangen einen starken sozialen Kontext und den Austausch von Erfahrungen und Meinungen“ (ZIMAN 1968).

Der wissenschaftliche Austausch von Erfahrungen und Meinungen ist indessen durch ihre Zielsetzungen geregelt. Es gilt reproduzierbare Erfahrungen zu sammeln, eindeutige Ergebnisse und ihre logisch kohärente Darstellung zu finden. Der so festgelegte Diskurs bestimmt die Auseinandersetzung an der wissenschaftlichen Front und unterscheidet sich wesentlich vom Schüler in der „Etappe“, der dazu angehalten wird, „Wahrheiten“ zu lernen, die früher einmal in der Glut diskursiver Auseinandersetzung geläutert und geformt wurden. Es stellt sich die Frage, ob Schüler in der Lage sind, den wissenschaftlichen Diskurs zu führen – und ob dies gegebenenfalls ihr Interesse zu wecken vermag. Meine Befragungen von Schülern, zuerst beiläufig im Zusammenhang mit klinischen Experimenten, später im Rahmen unseres Forschungsprogramms gezielt auf Interessen ausgerichtet, zeigten, daß der Weg zu Entdeckungen, das Aufstellen von Hypothesen, die Planung von Experimenten, kurz, die wissenschaftliche Methode, eingeschränkt auf ein bestimmtes Problem, den Schüler zum Denken anregt – vor al-

lem, wenn die Vorschläge der Schülerinitiative entspringen. Entscheidend ist allerdings die lebendige Auseinandersetzung des Lehrers mit dem Schüler *in der augenblicklichen Situation*. Es ist dies seine Bereitschaft, auf Argumente einzugehen, auch auf unvorhergesehene, die eine Herausforderung an das Lehrerdenken darstellen, weil sie neu, aus dem Augenblick geboren sind. „Lebendig lehren“ heißt vom Schüler aus, ihn und seine Ideen ernst nehmen, die Sachlogik für einmal der Argumentationslogik unterordnen.

Ich entdecke im Unterricht immer wieder *Ansätze* zu Überlegungen, die im klinischen Experiment ausführlich diskutiert und zu einem guten Ende gebracht werden können. Viele Schüler können im klinischen Experiment beispielsweise nicht verstehen, warum beim bekannten Pendelversuch bei größerer Auslenkung das Pendel nicht mehr Zeit braucht für eine volle Schwingung, obschon es doch einen längeren Weg zurücklegen muß als bei kleiner Auslenkung. Andere denken an die größere Geschwindigkeit und sind davon überzeugt, daß die Periode T abnehmen muß, wenn die Auslenkung größer wird. Diese Fragen kommen im klinischen Experiment deutlich zum Ausdruck, wo die Schüler ihre Ideen wirklich äußern können – im Gegensatz zum Unterricht, wo ihnen oft der Mut fehlt, ihre Gedanken zu Ende zu denken (es bleibt dann bei Andeutungen, oft nur durch das Mienenspiel, daß nicht alle Zweifel ausgeräumt sind). Die ausführliche Diskussion im klinischen Experiment zeigt, daß hinter solchen Verständnisbarrieren oft verblüffend einfache und scheinbar „zwingende“ Argumente verborgen sind, welche die Schüler an der Richtigkeit einer Aussage zweifeln lassen (oder an ihrer Fähigkeit, Physik zu verstehen, wenn der Versuch nicht ihren Erwartungen entspricht). Es gelingt vielfach, durch eine kurze Diskussion dem Schüler zu zeigen, was er dabei übersehen hat. Seine – oft nur angedeuteten – Hinweise können jedoch bedeutend besser aufgenommen und korrigiert werden, wenn der Lehrer bereits aus klinischen Experimenten gelernt hat, in welche Richtung sie zielen (könnten).

Ich versuche in solchen Fällen zu erreichen, daß die im klinischen Experiment hervorgetretenen Auffassungen auch in der Stunde explizit vertreten werden. Es ist oft ein Leichtes zu zeigen, daß sich, wie etwa beim Pendel, die Hinweise ergänzen und korrigieren. Das Pendel kann in derselben Zeit den längeren Weg zurücklegen, weil es eben schneller ist, und deshalb ist die gleichbleibende Periode möglich! In ähnlicher Weise kann man auch klarmachen, daß das Pendelgewicht keinen Einfluß auf die Periode hat. Bei geschickter Regie durch den Lehrer erweist sich der Klassenverband bei der Erarbeitung des Unterrichtsziels dem einzelnen Schüler überlegen, weil die entscheidenden Widersprüche vom Lehrer herausgehoben werden können.

Die Analyse von empirischen Gegebenheiten führt im Unterricht zu einem dem klinischen Experiment nachempfundenen Vorgehen, wenn die Aussage des diskutierten Experiments *vom Schüler* herausgearbeitet und erhärtet werden soll. In diesem sokratischen Lehrprozeß ist der Lehrer nicht unbeteiligt, sondern muß seine Hebammenfunktion mit Geschick und Wendigkeit ausüben. Es gilt, die Schüler ihren eigenen Ideen entlang, und in gegenseitigem Diskurs, ans Ziel der Lektion zu führen. Je besser der in der Klasse ablaufende Diskurs die effektiven Gedanken der Schüler spiegelt, desto größer ist auch das Interesse. Dieses wird

geweckt und bleibt erhalten durch die *Betroffenheit* des Schülers, der feststellt, daß der Unterricht nicht über seinen Denkhorizont hinweggeht, sondern seine höchst persönlichen Gedanken aufnimmt und verarbeitet.

6. Mut zum Risiko

Damit ist auch ein Problem aufgezeigt: Je mehr der Lehrer sich am einzelnen Schüler orientiert, desto mehr läuft er Gefahr, die Sachlogik aus dem Blickfeld zu verlieren. Im Grenzfall kann „Leben“ in Zerfahrenheit und Konfusion ausarten. Diskursiver Unterricht, das Spiel von Argument und Gegenargument, läßt die Schüler sich selber als existent erfahren, gibt ihnen Selbstwertgefühl. Allerdings nur diejenigen Schüler der Klasse, die mitdenken und in den Diskurs eintreten können! Die schwächeren Schüler – vielleicht auch die „uninteressierten“ – scheinen mehr auf die logische Struktur des Unterrichts angewiesen zu sein, weil sie so besser mit ihm „fertig werden“.

Trotzdem wird der Schule von ihren Absolventen angekreidet, daß die Lehrer sich zu wenig bereit gefunden haben, Schülerideen aufzunehmen, durchzudenken, ihre Konsequenzen und mögliche Gegenargumente auch nur probenhalber zu erwägen. „Die Lehrer stehen immer auf der sicheren Seite“ war einer der Vorwürfe, die aufgeweckte Abiturienten besonders gegen den naturwissenschaftlichen Unterricht erhoben. Als didaktisch interessierter Lehrer kann ich dem beipflichten. Sogar fortschrittliche Lerntheorien wie diejenige von GAGNÉ (1965) empfehlen Methoden nach einer Hierarchie, die in keiner Phase je den Schüler ermächtigt, selbst aktiv zu werden, den Plan des Lehrers zu durchkreuzen, nach dem Sinn von Unterscheidungskriterien zu fragen, statt sie geflissentlich zu lernen. Wie weit man sich damit vom lebendigen Geist der Wissenschaft *und* des Schülers entfernt! Unterricht, der Interessen wecken und fördern will, kann sich nicht an solche Leitsätze halten. Denn wie soll der Schüler ermuntert werden, sich in unbekanntes Gelände zu wagen, wenn der Lehrer sich starr an methodische Rezepte hält und nie durch sein Verhalten kundtut, daß Risikobereitschaft das Leben würzen kann – wenigstens so lange die Risiken kalkulierbar sind! Damit ist das Grundproblem charakterisiert, das sich bei einem Unterricht stellt, der Interessen fördern will: Es gilt, Unterrichtsformen zu entwerfen, die so offen sind, daß sich Schüler eigenständig entfalten können, und doch kalkulierbar genug, damit kein Chaos resultiert, das letztlich niemanden mehr zu befriedigen vermag.

7. Klinisches Experiment und Unterricht

Was kann aus den hier geschilderten Überlegungen für die Unterrichtstheorie gewonnen werden? Führen auch sie zur resignierten Feststellung, daß Interessen eben da sind oder nicht, ohne daß der Unterricht zu ihrer Förderung beitragen kann, und erst recht ohne daß Regeln (und nicht Rezepte) angegeben werden könnten, wie Unterricht interessenfördernd sein kann? Ich hoffe nicht. Es dürfte wohl erwiesen sein, daß es immer wieder Lehrer gegeben hat und gibt, die einen bestimmenden Einfluß auf die Interessen ihrer Schüler ausüb(t)en. Daran kann

kein Zweifel sein. Eine andere Frage ist die, ob man Hinweise geben kann, wie auch ein durchschnittlicher Lehrer im Rahmen seiner Kräfte Interessen anregen kann, die über den augenblicklichen Schul- und Notenerfolg hinausgreifen. Hier könnte ein nochmaliger Rückblick auf den Ausgangspunkt, auf PIAGETS klinische Methode, gerechtfertigt sein.

Im klinischen Experiment ist das Kind, wie ich anderswo (KUBLI 1983) ausgeführt habe, in einer besonderen Situation, die man als echte Lernsituation bezeichnen könnte. Das Kind hat alles, was es zum eigenständigen Lernen braucht, ein Material, mit dem es experimentieren kann, *und* einen Erwachsenen, der, auch wenn er fast nur passiv auf die Anregungen des Kindes reagiert, doch ein wichtiges Element verkörpert. Durch seine Aufmerksamkeit und seine Sprache vertritt er die Gesellschaft – als Ganzes oder bestimmte Gruppen wie zum Beispiel eine Wissenschaftsgemeinschaft, wenn das Experiment eindeutig einem Wissenssachsbereich zugeordnet werden kann oder gar um eine für diesen grundlegende Frage kreist. Die betreffenden Lehrer sollten sich nicht einseitig an der Wissenschaftslogik orientieren, sondern im Laufe ihrer Ausbildung auch mit Argumentationslogik konfrontiert werden, die zeigt, welche Gedanken das unverbildete Kind verfolgt, das erstmals mit Fragen und Gegenständen konfrontiert ist, die für ein Wissensgebiet charakteristisch sind. So ließe sich ein Erfahrungsbereich intersubjektiv erfassen, der bisher der privaten Initiative einzelner Lehrer vorbehalten blieb.

Mit wenigen Ausnahmen – für physikalisches Denken wären WAGENSCHEN und die um WALTER JUNG gruppierten Erforscher von „Alltagsvorstellungen“ zu nennen – hat man sich auch unter Fachdidaktikern bisher nicht bemüht, systematisch – und mittels klinischer Interviews – die möglichen Zugänge zu einer wissenschaftlichen Denkweise vom Kind aus zu erforschen. Hier bestehen Defizite. Dies gilt nicht nur für Naturwissenschaften im engeren Sinn. Mir sind auch keine Untersuchungen bekannt, welche zum Beispiel in ähnlicher Art versuchen, abstraktere und „trockenere“ Lehrgebiete wie Grammatik auf natürliche Zugänge für kindliches Denken abzuklopfen. Zudem werden klinische Interviews allenfalls in der didaktischen Forschung eingesetzt mit dem Ziel, ihre Resultate an Lehramtsstudenten mitzuteilen, ohne daß man daran denkt, wieviel ein Lehramtskandidat an Interaktionserfahrung im Umgang mit spontanem Denken von Kindern sammeln könnte, wenn man ihn selber klinische Interviews durchführen ließe. Sein Unterricht würde bestimmt nicht nur sachlich dem Denken der Kinder angemessen, sondern auch flexibler und sicherer in dem Maße, wie ihm die wichtigsten Denkprozesse von Schülern auf diese Weise hautnah demonstriert würden. Flexibilität ist aber nötig, wenn ein Unterricht Interessen stimulieren soll, denn nur so können Ideen von Schülern gewürdigt und in den Unterrichtsablauf eingebaut werden, nur so kann vom Lehrer jene soziale Spiegelungsfunktion erfüllt werden, die beim Schüler zur „wissenden Teilhabe“ führt, zur Erkenntnis, daß er es ist, der zu Erkenntnissen gelangt, und nicht eine anonyme Gelehrtschicht, die zum Verdruß der Schüler Fakten und Regeln herausarbeitete, die nun einmal gelernt werden müssen, ob man will oder nicht.

Literatur

- BERLYNE, D.E.: Konflikt, Erregung, Neugier. Stuttgart 1974.
- COOLEY, C.H.: Human Nature and the Social Order. New York: Schocken, 1964.
- FISCHER, H.: Allgemeine Didaktik. Zürich: Verlag der Fachvereine, 1981.
- FREY, K.: Die Projektmethode. Weinheim 1982.
- GAGNÉ, R.M.: Die Bedingungen des menschlichen Lernens. Hannover 1965.
- HÄUSELMANN, E.: Maturanden und Technik. Eine Studie im Auftrag der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften. Zürich 1984.
- JUNG, W.: Lebensweltliche und wissenschaftliche Vorstellungen. In: DUIT, R., u. a. (Hrsg.): Alltagsvorstellungen und naturwissenschaftlicher Unterricht. Köln 1981.
- KUBLI, F.: Erkenntnis und Didaktik – PIAGET und die Schule. München 1983.
- KUBLI, F.: Kosmosvorstellungen von Kindern und die Astronomie im Unterricht. In: HAMMEYER, U./KAPUNE, T. (Hrsg.): Weltall und Weltbild. Kiel 1984.
- KUBLI, F.: PIAGET's clinical experiment as a method to identify the structure of interests. In: LEHRKE, M./HOFFMANN, L./GARDNER, P. (Eds.): Interests in Science and Technology. Proceedings of the 12th IPN-Symposium. Kiel 1986.
- MAHLER, M., u. a.: Die psychische Geburt des Menschen – Symbiose und Individuation. Frankfurt a. M. 1980.
- MEAD, G.H.: Geist, Identität und Gesellschaft. Frankfurt a. M. 1973.
- ZIMAN, J.: Public knowledge. Cambridge: University Press, 1968.

*Abstract**Fascinating nature – in school too?*

Students' interests in science subjects especially physics and chemistry range low. The so-called "clinical" method of investigation according to PIAGET is suggested to reach more interesting instruction in school. The author explains the stimulating effects of the clinical interview. This sort of discovery learning furthers learning motivation and creative thinking. Some examples illustrate this teaching method.

Anschrift des Autors:

Dr. sc. nat. Fritz Kubli, Bäulistr. 26, CH-8049 Zürich